مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره ۱۹ ، شماره ۱، فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۰
صفحه: ۱۲-۱

Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences
Vol. 19, No.1, Mar-Apr 2011
Pages: 1-12

بررسی اثر تغییرات دوره چرخه حرارتی بر ریزنشت حفرات کلاس V ترمیم شده با باندینگ های سلف و توتال اچ به همراه کامپوزیت

علیرضا دانش کاظمی*[۱]، عبدالرحیم داوری[۲]، مجید موسوی نسب[۳]، فریبا دستجردی[۴]، وحید مهرپرتو[۵]

۱،۲- دانشیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۳- استادیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۴ - مربی گروه دندانپزشکی کودکان ، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
۵- دندانپزشک

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۹/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۴/۱۷

چکیده

مقدمه: چرخه حرارتی روشی است که از آن برای ایجاد محیطی شبیه به محیط دهان در آزمایشگاه مورد استفاده قرار می گیرد. با این حال نظرات مشابهی در مورد اثر چرخه های حرارتی و تعداد آن بر روی ریزنشت وجود ندارد. هدف از این مطالعه بررسی اثر تعداد چرخه حرارتی بر ریزنشت باندینگ های سلف اچ و توتال اچ می باشد.

روش بررسی: پس از ایجاد حفرات کلاس V مشابه بر روی ۸۰ دندان اینسیزور گاو، دندان ها به طور تصادفی به دو گروه ۴۰ تایی تقسیم شدند. در گروه اول از باندینگ(Prompt L-pop(PLP و در گروه دوم از(Single Bond(SB استفاده شد و با کامپوزیت Z250 ترمیم گردید. سپس هر گروه به چهار زیر گروه تقسیم شد و زیرگروه‌ها تحت چرخه های حرارتی صفر، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۵۰۰ در دمای c °۵۵-۵ قرار گرفتند. سپس دندان ها مهر و موم شده و پس از مراحل رنگ آمیزی با محلول نیترات نقره ۵۰٪ در مایع ظهور به مدت ۱۶ ساعت قرار گرفتند و میزان ریزنشت بوسیله استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۲۵X بررسی شد. داده ها با آزمون های Mann-Whitney و Wilcoxon مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج: هر دو گروه(SB و PLP) دچار نفوذ رنگ شده بودند. بین مارجین های مینایی و عاجی در گروه PLP با چرخه های ۱۰۰۰ (p=۰/۰۲)، ۲۵۰۰ (p=۰/۰۱۴) و SB ۲۵۰۰ (p=۰/۰۴۶) اختلاف معناداری مشاهده شد. همچنین آزمون آماری اختلاف معنی داری را در ناحیه اینسیزال و سرویکال بین دو گروه PLP و SB نشان داد(p=۰/۰۱۳) (p=۰/۰۰۱).

نتیجه گیری: ایجاد ریزنشت در باندینگ سلف اچ و توتال اچ به ترتیب با حداقل ۱۰۰۰ و ۲۵۰۰ بار چرخه حرارتی بود.

واژه‌های کلیدی: چرخه حرارتی، باندینگ، ریزنشت، کامپوزیت، توتال اچ، سلف اچ

*(نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۰۳۵۱-۶۲۵۶۹۷۵، پست الکترونیک:adaneshkazemi@yahoo.com

- این مقاله حاصل از پایان نامه مصوب دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد میباشد.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-07-01]

مقدمه

کامپوزیت‌ها سال‌ها است که به عنوان اولین انتخاب در ترمیم دندان‌های قدامی مطرح هستند. مهمترین مزیت این ترمیم‌ها زیبایی و بزرگترین عیب این مواد انقباض ناشی از پلیمریزاسیون در زمان سخت شدن اولیه است که می تواند سبب مشکلاتی از قبیل حساسیت دندان ها و ایجاد درد پس از ترمیم در کوتاه مدت و یا ریزنشت در دراز مدت شود(۱). از سایر مشکلات کامپوزیت ها تشکیل فاصله ای در حد فاصل بین ترمیم و دندان و به خصوص در حفرات کلاس V و در زمانی است که مارجین اینسیزالی در مینا و مارجین سرویکالی در عاج باشد که این موضوع بیشتر بدلیل مرفولوژی پیچیده حفرات کلاس V در ناحیه CEJ و تفاوت در ضریب حرارتی کامپوزیت و ساختمان دندان است که سبب انقباض متفاوت کامپوزیت از نسج دندان شده و فاصله ای را بین ترمیم و دندان ایجاد می کند و در این رابطه در بسیاری از مطالعات ارتباط مستقیمی بین ضریب انبساط و ریزنشت ملاحظه شده است(۱،۲). تلاش محققین همواره ساخت مواد و یا ایجاد روش های جدیدی است که از انقباض پلیمریزاسیون کامپوزیت ها کاسته و یا از ایجاد فاصله بین دندان و ترمیم بر اثر اختلاف ضریب انبساط حرارتی بکاهد(۲). برای ساخت مواد جدید معمولا محیط مطالعه به صورت خارج دهانی و آزمایشگاهی(Invitro) است(۳). همچنین برای ایجاد شباهت بیشتر مطالعه با مطالعات داخل دهانی از روش هایی مثل تغییرات دوره ای چرخه حرارتی(Thermocycling)(۳،۴) و Aging ترمیم در دمای بدن به منظور ایجاد شباهت به محیط دهان استفاده می شود(۲). در سال های اخیر از چرخه های حرارتی برای ارزیابی باندینگ‌های عاجی هم استفاده شده است(۵) زیرا انجام تغییرات دوره ای چرخه حرارتی سبب ایجاد استرس های مکرر حرارتی در حد فاصل باندینگ و دندان می شود(۲) که ایجاد فاصله ای بین دندان و ترمیم را بدنبال دارد. تعداد دفعات انجام چرخه حرارتی در مطالعات متفاوت می باشد مثلا در مطالعه Nalcaci(۲) ۱۰۰۰ بار، Harden(۶) ۳۰۰۰ بار، Lee(۷) ۵۰۰۰ بار، Ma(۸) ۲۰۰۰۰ بار، Stojana(۹) ۱۰۰ بار، Pazinatto(۱۰) از صفر تا ۵۰۰۰ بار، Raskin(۱۱) از ۲۵۰ تا ۵۰۰ و در مطالعه Banifaco(۱۲) ۷۰۰ بار گزارش شده است.

در مطالعاتی که توسط Rossomando(۱۳)، Pazinatto(۱۰) و Burger(۵) انجام شد، اثر تعداد چرخه‌های حرارتی بر ریزنشت کامپوزیت ها بررسی شد. برای انجام چرخه‌های حرارتی زمان ماندگاری ۱۵ ثانیه و دمای ۵-۵۵°c ± ۲°c انجام شد و تعداد چرخه ها از ۱۰۰ تا ۴۰۰۰ در نظر گرفته شد که ارتباط معنی داری در ریزنشت بین گروه های مختلف دیده نشد($p>0/05$).

در مطالعه Rosales Leal بررسی ریزنشت ۷۰۰ ترمیم کامپوزیتی کلاس V قبل و بعد از تغییرات چرخه حرارتی با باندینگ های نسل ۶ و ۵ و کامپوزیت انجام شد و هر گروه از باندینگ ها به دو زیرگروه با و بدون انجام چرخه حرارتی تقسیم شدند. نتایج نشان داد که ادهزیوهای نسل پنجم مهر و موم سازی اینسیزالی عالی و ادهزیوهای نسل ششم ریزنشت اینسیزالی مختصری نشان دادند و در تمام گروه ها ریزنشت در دیواره جینجیوالی دیده شد. در ضمن چرخه حرارتی تاثیر معنی‌داری بر مهر و موم سازی اینسیزالی نگذاشت اما سیل جینجیوالی را کاهش داد(۱۴).

Araby EL و Talic در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر چرخه حرارتی بر قدرت اتصال باندینگ‌های نسل پنجم و ششم در ۳۰ دندان عقل بدون پوسیدگی پرداخت. نیمی از نمونه ها ۱۰۰۰۰ بار در دمای ۵-۵۵°C چرخه حرارتی شدند ولی نیم دیگر نشدند. نتایج نشان داد که چرخه حرارتی در باندینگ نسل ششم(XE III) سبب افزایش استحکام پیوند می شود(۱۵).

در مطالعه Cenci و همکاران اثر چرخه‌های حرارتی بر روی تطابق لبه‌ای ۱۸۰ ترمیم کلاس ۵ کامپوزیت، گلاس آینومر و آمالگام بررسی شد و این دندان ها در معرض ۵۰۰ و ۱۰۰۰ بار چرخه حرارتی ۵-۵۵°C و زمان غوطه وری ۳۰ و ۶۰ ثانیه قرار گرفتند و پس از قرارگیری در رنگ ریزنشت مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد با افزایش تعداد چرخه‌های حرارتی،

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-07-01]

ریزنشت بالا رفت و در زمان غوطه‌وری ۶۰ ثانیه بیشترین ریزنشت وجود داشت(۱۶).

از آنجا که تعداد دوره های چرخه های حرارتی در مطالعات مختلف در محدوده وسیعی قرار دارد(۲۱-۱۲،۱۷-۹) و مشخص نیست که تعداد چرخه های حرارتی تا چه میزان در تغییر ریزنشت موثر است، لذا هدف از این مطالعه بررسی میزان تاثیر تعداد چرخه های حرارتی بر روی ریزنشت دیواره های مینایی و عاجی در حفرات کلاس V و به همراه باندینگ توتال و سلف اچ بود و هدف دیگر این مطالعه نیز مشخص کردن تعداد چرخه حرارتی است که می تواند باعث ایجاد تفاوت معنی دار در ریزنشت در دیواره های مینایی و عاجی حفرات کلاس V شود.

روش بررسی

این مطالعه آزمایشگاهی به روش تجربی و تحلیلی بوده و در سال ۱۳۸۷ در بخش ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد انجام شد. نمونه گیری از دندان ها به صورت تصادفی آسان بود و با توجه به مطالعات قبلی و ضریب اطمینان ۹۵٪ و توان آزمون ۸۰٪ و S=۱۶ و d=۲ در مجموع ۸۰ دندان اینسیزور گاو نیاز بود. پس از جمع آوری دندان ها، حذف نسوج اطراف به کمک دستگاه کویترون و تیغ بیستوری انجام شد و دندان ها در محلول نرمال سالین قرار گرفتند(۲،۲۲). سپس حفرات کلاس V با ابعاد مزیودیستالی ۵mm، اکلوزوجینجیوالی۲/۵mm و عمق دیواره اگزیال۲/۵mm به وسیله فرز فیشور(شماره ۱۴ تیز کاوان/ ایران) تهیه گردید. تمامی حفرات در سطح باکال قرار گرفته و نیمی از عرض اکلوزوجینجیوال حفرات بالای CEJ و نیمه دیگر زیر CEJ بود و پس از تراش هر ۳ حفره، فرز تعویض شد. سپس دندان ها به طور تصادفی به دو گروه ۴۰ تایی[بر اساس کاربرد باندینگ(3M/ESPE USA) Prompt L-pop(PLP) و یا (3M/ESPE USA) Single Bond(SB)] تقسیم شده و هر گروه به زیر گروه‌های ۱۰ تایی(بر اساس تعداد چرخه حرارتی) و به صورت زیر تقسیم شدند.

گروه ۱: گروه Prompt L-pop(PLP) بدون کاربرد چرخه حرارتی

گروه ۲: گروه PLP با استفاده از ۵۰۰ بارچرخه حرارتی

گروه ۳: گروه PLP با استفاده از ۱۰۰۰ بار چرخه حرارتی

گروه ۴: گروه PLP با استفاده از ۲۵۰۰ بارچرخه حرارتی

گروه ۵: گروه Single bond (SB) بدون کاربرد چرخه حرارتی

گروه ۶: گروه SB با استفاده از ۵۰۰ بارچرخه حرارتی

گروه ۷: گروه SB با استفاده از ۱۰۰۰ بار چرخه حرارتی

گروه ۸: گروه SB با استفاده از ۲۵۰۰ بارچرخه حرارتی

روش ترمیم در گروه ۴۰ تایی اول به این شکل بود که ابتدا تمامی حفرات به مدت ده ثانیه با پوار آب و هوا شسته و خشک شد، سپس از باندینگ نسل ششم Prompt L-pop(3M ESPE/USA) طبق دستور کارخانه سازنده استفاده شد. پس از آماده سازی باندینگ با استفاده از اپلیکاتور آغشته به چسباننده به مدت ۱۵ ثانیه تمام سطوح مینایی و عاجی دندان‌ها باند شده و پس از طی زمان کافی، ۵ ثانیه از جریان آرام هوا استفاده گردید و مجددا ۳ ثانیه دیگر اپلیکاتور آغشته به باند به تمام دیواره های حفره مالیده شده و از هوا به مدت ۲ ثانیه استفاده شد و به مدت۱۰ ثانیه با دستگاه لایت کیور هالوژنه(آپادانا تک/ ایران) و به روش معمولی(Conventional) با شدت نور۴۵۰ میلی وات بر سانتی متر مربع کیور شد. سپس حفرات با استفاده از کامپوزیت نوری(3M ESPE/USA)Z250 با رنگ A3 و به صورت لایه لایه(Incremental) و در سه لایه ترمیم شد به طوری که ابتدا یک لایه کامپوزیت به شکل مثلث در نیمه کف جینجیوال و دیواره اگزیال قرار گرفت و به مدت ۴۰ ثانیه کیور شد و بعد از آن لایه بعدی در دیواره اینسیزال قرار داده وکیور شد و در نهایت کامپوزیت نهایی روی دو لایه قبلی قرار داده شد و به مدت ۴۰ ثانیه کیور شد. در تمام مراحل فاصله منبع نور تا حفره ۱mm بود و سر دستگاه عمود بر دندان قرار گرفت. سپس دندان ها در آب مقطر(۲) قرار گرفتند.

در گروه ۴۰ تایی دوم هم، دندان ها به مدت ۱۰ ثانیه توسط پوآر آب و هوا شستشو داده شدند و توسط ژل اسید فسفریک ۳۷ درصد(3M ESPE/USA)Scotch Bond به مدت ۱۵ ثانیه مینا و عاج اچ شده(۲) و به دنبال آن به مدت ۱۰ ثانیه با آب

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-07-01]

شسته و با گلوله پنبه به آرامی خشک شدند تا خشکی بیش از حد درسطح عاج ایجاد نشود. سپس به وسیله میکروبراش در سطوح اچ شده باندینگ نسل پنجم(Bond (3M ESPE/USA Single قرارگرفت و طبق دستور کارخانه سازنده پس از ۱۵ ثانیه از فاصله ۵ سانتی متر به مدت ۲ ثانیه هوا زده شد و بدنبال آن لایه دوم باندینگ قرار گرفت و لایه باندینگ مجدداً تحت تاثیر جریان آرام هوای پوآر به مدت ۵ ثانیه قرار گرفت. سپس به مدت ۱۰ ثانیه کیور گردید و به دنبال آن ترمیم مشابه گروه ۴۰ تایی اول انجام شد و دندان ها در آب مقطر قرار گرفتند(۲).

در ضمن پس از ترمیم، کلیه دندان ها در ظروف جداگانه در محیط آب مقطر و در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد قرار گرفتند(۲،۲۳). سپس هر یک از گروه های ۴۰ تایی به ۴ زیر گروه ۱۰ تایی تقسیم شده و در هر یک از زیر گروه های چهارگانه به ترتیب صفر، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۵۰۰ بار عملیات چرخه حرارتی(Thermocycling) با دستگاه چرخه حرارتی(کارخانه وفائی/ ایران) انجام شد. روش کار به این شکل بود که دندان ها به مدت ۲۰ ثانیه در دمای $55\pm2^{o}c$ و سپس به مدت ۲۰ ثانیه در دمای $5\pm2^{o}c$ قرار گرفتند و در بین دو دمای ذکر شده به مدت ۱۰ ثانیه در دمای محیط قرار می گرفتند(۲۱). با پایان مرحله چرخه حرارتی، نمونه ها دوباره درون آب مقطر و دردمای ۳۷ درجه سانتی گراد قرار گرفتند(۲). لازم به ذکر است که در زیرگروه های اول و پنجم عملیات چرخه حرارتی انجام نشد.

سپس انتهای ریشه دندان ها موم چسب زده شد و کلیه سطوح دندان ها به غیر از قسمت ترمیم و 1mm اطراف مارجین آن توسط ۲ لایه لاک ناخن مهر و موم شد و در یک اتاق تاریک به مدت ۸ ساعت درون نیترات نقره ۵۰ درصد وزنی(۱۲) در ۸ بطری محتوی محلول به تفکیک قرار گرفتند سپس با دستگاه برش(کارخانه وفایی/ ایران) با دیسک الماسی با ضخامت ۰/۳mm و همراه با آب و در جهت با کولینگوالی و موازی با محور طولی دندان و از وسط ترمیم برش داده شدند و به مدت ۱۶ ساعت در ۸ ظرف محتوی ماده ظهور رادیولوژی (صنایع شیمیایی جهان پردازش دارو) زیر نور فلورسنت قرار گرفتند(۱۲). میزان نفوذ رنگ بوسیله استریومیکروسکوپ (Olympus/Japan) با بزرگنمایی ۲۵X مورد بررسی قرار گرفت. ملاک نفوذ رنگ و رتبه بندی دندان ها در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: ملاک نفوذ رنگ و رتبه ریزنشت در دندان های مورد بررسی

رتبه ریزنشت	میزان نفوذ
صفر	هیچ ریز نشتی وجود نداشت
یک	کمتر از ۱/۳ عمق حفره
دو	بیش از ۱/۳ تا ۲/۳ ولی به دیواره اگزیال گسترش پیدا نکرده بود
سه	ریزنشت حداکثر به دیواره اگزیال گسترش پیدا کرده بود
چهار	ریزنشت از دیواره اگزیال عبور کرده بود

در این مطالعه برای آنالیز از آزمون های غیر پارامتریک Mann-Whitney و Wilcoxon استفاده شد و سطح معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

بررسی گروه هایی که با استفاده از باندینگ های SB و PLP ترمیم شدند، نشان داد که دندان های هر دو گروه دچار نفوذ رنگ شده بودند. متوسط و میانگین و انحراف معیار نفوذ رنگ در هر دو گروه باندینگ در جدول ۲ آمده است. میانگین ریزنشت در ناحیه اینسیزال و سرویکال در گروه PLP و SB به ترتیب ۰/۶۲۵±۰/۳۷ و ۰/۶۹۸± ۱/۴۵- ۰/۵۹۲± ۰/۹ و ۰/۴۵۹± ۱/۲ بود.

توزیع فراوانی وضعیت ریزنشت عاجی در دیواره سرویکال و مینایی در دیواره اینسیزال در SB و PLP در چرخه های حرارتی مختلف نیز در جدول ۳ آمده است.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-07-01]

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار رتبه های ریزنشت در هر گروه میان عاج و مینا در چرخه های گرمایی در نمونه های مورد بررسی

گروه ها		اینسیزال	سرویکال
PLP صفر	متوسط	۰/۳	۰/۷
تعداد		۱۰	۱۰
انحراف معیار		۰/۴۸	۰/۶۷
میانگین		۱	۱/۵
۵۰۰PLP	متوسط	۰/۷	۱/۵
تعداد		۱۰	۱۰
انحراف معیار		۰/۵	۰/۷
میانگین		۱	۲
۱۰۰۰PLP	متوسط	۰/۷	۱/۷
تعداد		۱۰	۱۰
انحراف معیار		۰/۶۷	۰/۷۷
میانگین		۱	۱
۲۵۰۰PLP	متوسط	۱/۸	۰/۹
تعداد		۱۰	۱۰
انحراف معیار		۰/۵۶	۰/۹۱
میانگین		۱	۲
SBصفر	متوسط	۰/۵	۰/۷
تعداد		۱۰	۱۰
انحراف معیار		۰/۵۲	۰/۴۸
میانگین		صفر	۱
۵۰۰SB	متوسط	۰/۶	۱/۱
تعداد		۱۰	۱۰
انحراف معیار		۰/۵۳	۰/۲۸
میانگین		۰/۵	۱
۱۰۰۰SB	متوسط	۱/۴	۱/۱
تعداد		۱۰	۱۰
انحراف معیار		۰/۶۹	۰/۳۲
میانگین		صفر	۱
۲۵۰۰SB	متوسط	۱/۴	۱/۸
تعداد		۱۰	۱۰
انحراف معیار		۰/۵۱	۰/۶۳
میانگین		۱	۲
مجموع	متوسط	۰/۸۱۲۵	۱/۳
تعداد		۸۰	۸۰
انحراف معیار		۰/۸۱	۰/۸۴
میانگین		۱	۱

آزمون آماری نشان داد که اختلاف آماری معنـی داری در بـین دو گـروه SB و PLP در چرخـه حرارتـی صـفر وجـود نداشـت. همچنـین در مـارجین هـای مینـایی و عـاجی گـروه ۵۰۰ PLP اختلاف آماری معنی داری در بین دو گروه وجود نداشـت ولـی در مارجین های مینایی و عـاجی گـروه ۱۰۰۰ PLP اخـتلاف آمـاری معنـی داری در بـین دو گـروه مشـاهده شـد(P=۰/۰۲). ضـمناً در مارجین های مینایی و عاجی گروه ۲۵۰۰ PLP هم اختلاف آمـاری معنی داری در بین دو گروه وجود داشت(P=۰/۰۱۴).

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-07-01]

جدول ۳: فراوانی وضعیت ریزنشت عاج در دو گروه PLP و SB با چرخه های گرمایی مختلف

رتبه نفوذ رنگ		تعداد چرخه حرارتی گروه ها							جمع
		PLP			SB				
		صفر	۵۰۰	۱۰۰۰	صفر	۲۵۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۵۰۰	
سرویکال	تعداد	۰	۰	۰	۱	۰	۳	۰	۰	۴
	درصد	٪ ۰	٪۰	٪۰	٪۱۰	۰٪۰	٪۳۰	٪۰	٪۰	٪۵۰
	۱ تعداد	۵	۱	۸	۸	۳	۷	۹	۲	۴۳
	درصد	٪ ۵۰/	٪۱۰	٪۸۰	٪۸۰	٪۳۰	٪۷۰	٪۹۰	٪۲۰	٪۵۲/۸
	۲ تعداد	۳	۵	۲	۱	۶	۰	۱	۷	۲۵
	درصد	٪۳۰	٪۵۰	٪۲۰	٪۱۰	٪۶۰	٪۰	٪۱۰	٪۷۰	٪۳۱/۳
	۳ تعداد	۲	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۵
	درصد	٪۲۰	٪۲۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۱۰	٪۶/۳
	۴ تعداد	۰	۲	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۳
	درصد	٪۰	٪۲۰	٪۰	٪۰	٪۱۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۳/۸
جمع	تعداد	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
	درصد	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰
اینسیزال	تعداد	۲	۱	۳	۶	۲	۵	۷	۰	۲۶
	درصد	٪۲۰	٪۱۰	٪۳۰	٪۶۰	٪۲۰	٪۵۰	٪۷۰	٪۰	٪۳۲/۵
	۱ تعداد	۵	۶	۷	۴	۸	۵	۳	۸	۴۹
	درصد	٪۵۰	٪۶۰	٪۷۰	٪۴۰	٪۸۰	٪۵۰	٪۳۰	٪۸۰	٪۵۷/۵
	۲ تعداد	۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲
	درصد	٪۲۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۲/۵
	۳ تعداد	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۳
	درصد	٪۰	٪۱۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۲۰	٪۳/۸
	۴ تعداد	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳
	درصد	٪۱۰	٪۱۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۰	٪۳/۸
جمع	تعداد	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
	درصد	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰	٪۱۰۰

در گروه SB بین مارجین های مینایی و عاجی گروه صفر، اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت و در ۵۰۰ SB در مارجین های مینایی و عاجی اختلاف آماری معنی داری در بین دو گروه مشاهده نشد. در گروه۱۰۰۰ SB و در مارجین‌های مینایی و عاجی اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت ولی در SB۲۵۰۰ در مارجین های مینایی و عاجی اختلاف آماری معنی داری مشاهده شد(P=۰/۰۴۶).

در ضمن در این مطالعه بین کل گروه های PLP و SB اختلاف آماری معنی داری در ناحیه اینسیزال و سرویکال مشاهده شد(p=۰/۰۱۳) (p=۰/۰۰۱).

بحث

هدف از مطالعه کنونی بررسی اثر تغییرات دوره چرخه حرارتی بر روی ریزنشت حفرات کلاس V ترمیم شده با کامپوزیت و همراه دو نوع باندینگ Single Bond(SB) و Prompt L-pop(PLP) در نواحی مینا و عاج بود که نتایج آن نشان داد همه دندان ها دارای درجاتی از ریزنشت بودند.

در مطالعات آزمایشگاهی، ریزنشت ترمیم های کامپوزیتی بیشتر بوسیله ترمیم های کلاس V و II بررسی می شود و عموما نمونه ها تحت تاثیر چرخه حرارتی قرار می گیرند تا شرایط دهان بازسازی شود(۲۴-۱۰،۲۱)، زیرا گفته می شود

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-07-01]

هنگامی که ترمیم های کامپوزیتی در معرض چرخه های حرارتی قرار گیرند دچار ریزنشت می شوند(۲). در این مطالعه از ترمیم های کلاس V برای انجام آزمایش استفاده شد و از دو نوع باندینگ عاجی سلف و توتال اچ استفاده شد و با توجه به نظر Burger که از چرخه های حرارتی برای ارزیابی باندینگ های عاجی استفاده می شود(۵)، در این مطالعه هم از چرخه های حرارتی استفاده شد زیرا انجام چرخه های حرارتی در محیط آزمایشگاه روشی رایج برای ارزیابی مناسب بودن مواد جهت کاربرد بالینی است. مقالات زیادی از این مساله که مهر و موم سازی لبه ترمیم با به کار بردن چرخه دما کاهش و ریزنشت افزایش می یابد، پشتیبانی کرده اند(۲،۹،۲۱،۲۵)، ولی برخی از مطالعات این مساله را تائید نکردند(۲۹-۴،۱۰،۲۶،۲). نظر گروه اول بر اساس افزایش جذب آب در کامپوزیت بر اثر انجام چرخه های حرارتی است(۲،۲۷) و حتی در یک مطالعه انجام چرخه حرارتی در باندینگ نسل ششم(Xenon III) سبب افزایش استحکام پیوند شد(۱۵). در مطالعهRossomando و همکاران هم که بر روی مواد ترمیمی انجام شد، ریزنشت دیواره ها بر اثر انجام چرخه های حرارتی وابسته به مدت زمان ماندگاری ترمیم در هر یک از حمام‌های آبی بود(۱۳).

لذا با توجه به این موارد، مطالعه کنونی با هدف بررسی میزان تاثیر چرخه حرارتی بر روی ریزنشت دیواره های مینایی و عاجی در حفرات کلاس V انجام شد و هدف دیگر این مطالعه نیز تاثیر تعدادی از چرخه حرارتی بود که می توانست باعث تفاوت معنی دار ریزنشت در دیواره های مینایی و عاجی شود، به همین دلیل دندان ها به چهار گروه با تعداد چرخه های حرارتی صفر و ۵۰۰ و ۱۰۰۰ و ۲۵۰۰ و با استفاده از دو نوع بادینگ باندینگ سلف و توتال اچ تقسیم شدند.

مطالعه کنونی از نظر وجود ریزنشت در تمام دندان ها با مطالعه Korasli (۲۸) که در آن تمام دندان هایی که بر روی آنها حفرات کلاس V انجام شده و تحت تاثیر چرخه حرارتی قرار گرفته و دارای ریزنشت بودند، همسو است. در مطالعه کنونی ریزنشت بین دیواره مینایی و عاجی در گروه PLP در چرخه های حرارتی ۱۰۰۰ و ۲۵۰۰ بار و در گروه SB در ۲۵۰۰ بار معنی دار بود که مشابه بررسی EL Araby(۱۵) است که اثر چرخه حرارتی بر قدرت پیوند در گروه باندینگ سلف اچ بیش از گروه باندینگ توتال اچ بود و با افزایش تعداد چرخه‌های حرارتی ریزنشت افزایش یافت که این موضوع با مطالعات Müllejans همسو است(۲۰). ولی در مطالعه Sidhu(۳۰) و Pazinatto (۱۰) انجام چرخه حرارتی با تعداد فوق بر روی ریزنشت تفاوت معنی داری ایجاد نکرد.

در مطالعه ما در چرخه حرارتی صفر بین دو گروه تفاوت آماری معنی داری وجود نداشت که این نتیجه با مطالعه Pazinatto و همکاران(۱۰) همسو است.

میانگین ریزنشت در مطالعه کنونی با زمان نگهداری ۲۰ ثانیه در هر یک از حمام های آب در ناحیه اینسیزال در مجموع تمام گروه ها در PLP ۰/۳۷± ۰/۶۲۵ و در ناحیه سرویکال ۱/۴۵±۰/۶۹۸ بود و در SB در مجموع تمام گروه ها در اینسیزال ۰/۵۹۲ ± ۰/۹ و در سرویکال ۰/۴۵۹± ۱/۲ بود ولی در مطالعه Cenci و همکاران(۱۶) میانگین ریزنشت در گروه کامپوزیت بعد از ۳۰ ثانیه نگهداری در هر یک از حمام های آب در زمان انجام چرخه حرارتی ۰/۷± ۰/۸ و در زمان نگهداری ۶۰ ثانیه ۱/۱ ± ۰/۷ بود. در PLP ۱۰۰۰، میزان ریزنشت ۰/۷۷± ۰/۶۷ و SB ۱۰۰۰، میزان ریزنشت ۰/۳± ۰/۶۹ بود ولی در مطالعه Cenci و همکاران(۱۶) در مدت نگهداری ۳۰ ثانیه ۰/۷± ۰/۹ و ۶۰ ثانیه ۱/۳± ۱/۳ بود.

در مطالعه Pazinatto و همکاران که مقایسه ای بین گروه های ترمیم شده با کامپوزیت همراه با و یا بدون انجام چرخه حرارتی (به مدت ۱۵ ثانیه) انجام شد میانگین میزان ریزنشت در چرخه حرارتی۵۰۰ بار ۳/۱۳، در گروه ۱۰۰۰ بار ۴/۴۸ و در گروه ۲۵۰۰ بار ۴/۳۳ بود(۱۰).

به لحاظ تعداد دورهایی که نمونه ها زیر تحت تغییرات دوره حرارتی قرار می گیرند اتفاق نظری وجود ندارد، به طوری که تعداد چرخه های حرارتی از ۱ تا ۳۰۰۰۰ دور و یا بیشتر هم گزارش نموده اند(۲،۸،۳۱)، با این حال در بسیاری از مطالعات میزان تغییرات حرارتی تا ۲۵۰۰ بار انجام شده است(۶،۱۷،۱۶). در این مطالعه دندان‌ها به مدت ۲۰ ثانیه در هر یک از

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-07-01]

حمام های آبی قرار گرفتند که این موضوع مطابق استاندارد Iso/TR 11405 جهت تست های چرخه های حرارتی است که بر اساس این استاندارد نمونه ها باید حداقل ۲۴ ساعت قبل از آزمایش در آب مقطر۳۷ درجه سانتیگراد قرار گیرند و سپس در حمام ۲±۵۵ و ۲± ۵ درجه سانتی گراد قرار داده شوند و مدت توقف در هر حمام ۲۰ ثانیه می باشد و مدت زمان انتقال از یک به حمام دیگر ۵ تا ۱۰ ثانیه می باشد(۱۳).

در مطالعه کنونی بین مارجین های مینایی و عاجی در PLP ۲۵۰۰ اختلاف آماری معنی داری وجود داشت(P=۰/۰۱۴) و در SB ۲۵۰۰ هم اختلاف آماری معنی داری مشاهده شد(P=۰/۰۴۶)، به طوری که در این گروه ها میزان ریزنشت در مارجین مینایی از مارجین عاجی کمتر بود، که از این نظر با مطالعه Rosales همسو است(۱۴). ولی در مطالعه Kubo و همکاران(۳۲) میزان ریزنشت پس از عملیات چرخه حرارتی در مینا و عاج مشابه بود.

در این مطالعه برای برای بررسی ریزنشت از محلول نیترات نقره ۵۰٪ به همراه مایع ظهور استفاده شد. در مطالعه Bonifacio وهمکاران(۱۲) هم برای بررسی ریزنشت از نیترات نقره و مایع ظهور استفاده شد. علت استفاده از نیترات نقره، ریز بودن ذرات نیترات نقره نسبت به سایر رنگ های انجام تست ریزنشت است، زیرا اندازه یون نقره (۰/۵۹ نانومتر) در مقایسه با اندازه تیپیک باکتری(۰/۱۰۵ نانومتر) بسیار کوچک تر است. بنابراین هر ترمیمی که جلوی نشت یون نقره را بگیرد نسبت به باکتری هم غیر قابل نفوذ است، همچنین ثابت بودن نمونه رنگ در زمان برش از دیگر مزایای نیترات نقره است(۱۲). در مطالعات جهت بررسی ریزنشت از نیترات نقره با غلظت ۵۵-۲۵٪ وزنی استفاده می شود و رنگ محلول نقره به اندازه ذرات ته نشین شده بستگی دارد که می تواند به رنگ سیاه، آبی، زرد خاکستری یا قهوه ای باشد و زمان غوطه وری در آن از ۲ ساعت تا ۷۲ ساعت می باشد، که پس از آن در محلول ظهور در زیر نور فلورسنت قرار گرفته که زمان آن از نیم تا ۲۴ ساعت می باشد ولی با توجه به قیمت بالاتر نیترات نقره و دشوارتر بودن روش کار، کمتر از سایر روشها استفاده می شود(۳۳) و برای سهولت در برخی مطالعات از محلول های رنگی متیلن بلو و فوشین قلیایی استفاده می شود(۳۳و۳۲و۲۸و۲).

در مطالعه کنونی در گروه باندینگ PLP میزان ریزنشت تا۵۰۰ بار چرخه حرارتی در مینا و عاج یکسان بود و در چرخه های ۱۰۰۰ و ۲۵۰۰ بار تفاوت معنی داری در میزان ریزنشت بین مینا و عاج دیده شد. در گروه SB هم میزان ریزنشت تا۱۰۰۰ بار چرخه حرارتی در مینا و عاج یکسان بود و در چرخه های ۲۵۰۰ بار تفاوت معنی داری در میزان ریزنشت بین مینا و عاج دیده شد ولی مطالعه مشابهی که در مورد اثر تعداد دفعات چرخه حرارتی بر ریزنشت در گروه های سلف اچ و توتال اچ باشند، یافت نشد.

در مجموع علت تفاوت برخی از نتایج این مطالعه با سایر مطالعات ممکن است به عللی مانند نوع دندان کشیده شده(گاو یا انسان)، مدت زمان نگهداری در سرم فیزیولوژی قبل از شروع کار، استفاده یا از عدم استفاده از مواد ضد عفونی قبل از شروع آزمایش بر روی دندان ها، ابعاد حفرات تراشیده شده، تعداد دفعات چرخه حرارتی و نوع رنگ آمیزی بستگی داشته باشد(۲).

نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به محدودیت های این مطالعه آزمایشگاهی مشخص شد که انجام چرخه حرارتی سبب افزایش ریزنشت هم در مارجین مینایی و هم در عاجی می شود و در گروه باندینگ PLP با افزایش تعداد چرخه های حرارتی به ۱۰۰۰ و یا ۲۵۰۰ اختلاف ریزنشت بین مینا و عاج معنی دار شد که در مورد باندینگ SB این موضوع در ۲۵۰۰ بار اتفاق افتاد. لذا پیشنهاد می شود که در مطالعات آزمایشگاهی که از چرخه حرارتی استفاده می شود در گروه باندینگ‌های سلف اچ حداقل تعداد چرخه‌های حرارتی ۱۰۰۰ و در گروه توتال اچ حداقل ۲۵۰۰ بار باشد.

سپاسگزاری

این مقاله نتیجه پایان نامه دوره دکترای دندانپزشکی می باشد. نویسندگان لازم می دانند از اعضای شورای پژوهشی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد که در مراحل تصویب این مطالعه همکاری نموده اند و

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-07-01]

همچنین از جناب آقای دکتر حسین فلاح زاده که در انجام آنالیزهای آماری همکاری نموده اند و همچنین از آقای پدرام دانش کاظمی که در آماده سازی این مقاله همکاری داشته اند تقدیر و تشکر نمایند.

منابع:

1- Roberson TM, Heymann HO, Edward J, Swift JR. ***Fundamental concepts of enamel and dentin adhesion.*** In: Perdigao J, Swift JR, editors. Sturdevant's art and science of operative dentistry.5th ed .St. Louis Missouri: Mosby Elsevier;2006.p. 245-70.

2- Nalçaci A, Ulusoy N, Küçükeşmen C. ***Effect of LED curing modes on the microleakage of a pit and fissure sealant.*** Am J Dent 2007;20(4):255-8.

3- Samimmi P, Fathpoor K. ***Adhesion in dentistry.*** 1st ed. Isphehan: Mani; 2002.p.1-82. [Persian]

4- Summit JB, Robbins WJ, Schwartz RS, Santos JD. ***Fundamentals of operative dentistry.*** 3nd ed. Chicago: Quintessence; 2006.p. 324-9.

5- Burger KM. Cooley RL. ***Effect of thermocycling times on dentin bond strength bond.*** J of Esth and Restor Dent 2007; 4(6):197-8.

6- Hardan LS, Amm EW, Ghayad A. ***Effect of different modes of light curing and resin composites on microleakage of Class II restorations.*** Odontostomat Trop 2008;31(124):27-34.

7- Lee SH, Lee YK. ***Effect of thermocycling on optical parameters of resin composites by the brand and shade.*** Am J Dent 2008;21(6):361-7.

8- Ma S, Nakajima KF, Nishiyama N. ***Effects of storage temperature on the shelf life of one-step and two-step self-etch adhesives.*** Oper Dent 2009;34(4):472-80.

9- Stojanac I, Drobac M, Petrović L, Stojsin I. ***Microleakage of contemporary composite systems in dentin cavities.*** Med Pregl 2009;62(7-8):295-303.

10- Pazinatto FB, Campos BB, Costa LC, Atta MT. ***Effect of the number of thermocycles on microleakage of resin composite restorations***. Pesqui Odontol Bras 2003;17(4):337-41.

11- Raskin A, D'Hoore W, Gonthier S, Degrange M, Déjou J. ***Reliability of in vitro microleakage tests: a literature review.*** J Adhes Dent 2001; 3(4):295-308.

12- Bonifacio CC, Navarro RS, Sardenberg F, Imparato JC, de Carvalho RC, Raggio DP. ***Microleakage of an adhesive system used as a fissure sealant.*** J Contemp Dent Pract 2009;10(2):26-33.

13- Rossomando KJ, Wendt SL Jr. ***Thermocycling and dwell times in microleakage evaluation for bonded restorations.*** Dent Mater 1995;11(1):47-51.

14- Rosales Leal JI. ***Microleakage of Class V composite restorations placed with etch-and-rinse and self-etching adhesives before and after thermocycling.*** J Adhes Dent 2007;9(Suppl 2):255-9.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-07-01]

15- El-Araby AM, Talic YF. ***The effect of thermocycling on the adhesion of self-etching adhesives on dental enamel and dentin.*** J Contemp Dent Pract 2007;8(2):17-24.

16- Cenci MS, Pereira-Cenci T, Donassollo TA, Sommer L, Strapasson A, Demarco FF. ***Influence of thermal stress on marginal integrity of restorative materials.*** J Appl Oral Sci 2008;16(2):106-9.

17- Naumann M, Metzdorf G, Fokkinga W, Watzke R, Sterzenbach G, Bayne S, Rosentritt M. ***Influence of test parameters on in vitro fracture resistance of post-endodontic restorations: a structured review.*** J Oral Rehabil 2009;36(4):299-312.

18- Olmez A, Oztas N, Bodur H. ***The effect of flowable resin composite on microleakage and internal voids in Class II composite restorations.*** Oper Dent 2004;29(6):713-9.

19- Uno S, Abo T, Tanaka T, Sano H. ***In vitro sealing performance of two one-step adhesive systems in cervical cavities.*** J Adhes Dent 2004;6(3):211-9.

20- Müllejans R, Lang H, Schüler N, Baldawi MO, Raab WH. I***ncrement technique for extended Class V restorations: an experimental study.*** Oper Dent 2003;28(4):352-6.

21- Latta MA, Naughton WT, Scanlon CF, Huhtala MF, Balducci I. ***Bond strength of composite to dentin and enamel using self-etching adhesive systems.*** Gen Dent 2009;57(3):257-9.

22- Cavalcante LM, Peris AR, Ambrosano GM, Ritter AV, Pimenta LA. ***Effect of photoactivation systems and resin composites on the microleakage of esthetic restorations.*** J Contemp Dent Pract 2007;8(2):70-9.

23- Cacciafesta V, Sfondrini MF, Barina E, Scribante A, Garino F, Klersy C. ***Effect of different light sources and guides on shear bond strength of brackets bonded with 2 adhesive systems.*** Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005;128(1):99-102.

24- Davidson CL, Abdalla AI. ***Effect of occlusal load cycling on the marginal integrity of adhesive Class V restorations.*** Am J Dent 1994;7(2):111-4.

25- Kemp-Scholte CM, Davidson CL. ***Marginal integrity related to bond strength and strain capacity of composite resin restorative systems.*** J Prosthet Dent 1990;64(6):658-64.

26- Youngson CC, Jones JC, Fox K, Smith IS, Wood DJ. ***Gale MA fluid filtration and clearing technique to assess microleakage associated with three dentine bonding systems.*** J Dent 1999;27(3):223-33.

27- Wibowo G, Stockton L. ***Microleakage of Class II composite restorations.*** Am J Dent 2001;14(3):177-85.

28- Korasli D, Ziraman F, Ozyurt P, Cehreli SB. ***Microleakage of self-etch primer/adhesives in endodontically treated teeth.*** J Am Dent Assoc 2007;138(5):634-40.

29- Siadat H, Mirfazaelian A. ***Microleakage and its measurement methods.*** J of Dentistry Tehran University of Medical Sciences 2002;15(2):70-83.[Persian]

30- Sidhu SK, Henderson LJ. ***Dentin adhesives and microleakage in cervical resin composites.*** Am J Dent 1992;5(5):240-4.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-07-01]

31- Grobler SR, Rossouw RJ, Van Wyk Kotze TJ. ***In vitro, relative microleakage of five restorative systems.*** Int Dent J 1999;49(1):47-52.

32- Kubo S, Yokota H, Sata Y, Hayashi Y. ***Microleakage of self-etching primers after thermal and flexural load cycling.*** Am J Dent 2001;14(3):163-9.

33- Mitsui FM, Bedran de castro AK, Ritter AV, Cardoso PC, Dimenta LA. ***Influence of load cycling on marginal microleakage with two self etching and two one- bottle dentin adhesive systems in dentin.*** J Adhes Dent 2003; 5(3):209-16.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-07-01]

Effect of Thermocycling on Microleakage of Class V Resin Composite Restorations Bonded by Self and Total Etch Bondings

Daneshkazemi AR(MS)[1*], Davari AR(MS)[2], Mousavinasab M(MS)[3], Dastjerdi F(DDS)[4], Mehtpartou V(DDS)[4]

[1,2,3]Department of Operative Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences and Health Services, Yazd, Iran

[4]Department of Pediatric Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences and Health Services, Yazd, Iran

[4]Dentist

Received: 19 Dec 2009 ***Accepted:*** 8 Jul 2010

Abstract

Introduction: Thermocycling is used in most invitro studies to produce conditions similar to clinical studies, but results about the effect and number of thermocycling cycles have been different in different studies. The purpose of this study was to evaluate the effect of thermocycling on microleakage of self and total etch bondings in class V resin composite restorations.

Methods: A total of 80 anterior bovine teeth were collected and class V cavities were prepared with incisal and gingival margins in enamel and dentin. The teeth were randomly divided into two groups. In the first group, prompt L-pop(PLP) and in second group, singlebond(SB) was applied and restored with Z250 resin composite. Each group was divided to four subgroups with zero, 500, 1000, 2500 cycles of thermocycling at 5-55° c . Then the teeth were sealed and immersed in 50% silver nitrate followed by a developer solution for 16 hours. Microleakage rate was evaluated by stereomicroscope with 25x magnification. Data was analyzed by Mann-Whitney and Wilcoxon tests.

Results: Both SB and PLP groups showed microleakage. Statistical analysis showed significant difference between enamel and dentin margins of PLP group with 1000 cycles(p=0.02), 2500(p=0.014) and in SB with 2500 cycles P=0.046). Statistical analysis showed significant difference in incisal and cervical margins of SB and PLP groups (p=0.013) (p=0.001).

Conclusion: Microleakage was seen in self etch and total etch bondings with minimum 1000 and 2500 cycles.

Keywords: Dental Bonding; Dental Bonding Agents; Dental Leakage; Composite Resins; Dental Etching

Corresponding author: Tel:+98 351 6256975, Email: adaneshkazemi@yahoo.com

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-07-01]